

Process for compression moulding thermoplastics

Patent number: EP1243393 (A1)

Publication date: 2002-09-25

Inventor(s): FANKHAUSER URS [CH]

Applicant(s): OBERBURG ENGINEERING AG [CH]

Classification:

- **international:** *B29C39/02; B29C31/04; B29C39/24; B29C43/34; B29C39/02; B29C31/04; B29C39/24; B29C43/34; (IPC1-7): B29C43/52; B29C43/34; B29C31/04*

- **european:** B29C43/34

Application number: EP20010810274 20010319

Priority number(s): EP20010810274 20010319

Also published as:

US2004130068 (A1)

JP2004526595 (T)

CN1498155 (A)

WO02074514 (A1)

Cited documents:

EP0328096 (A1)

EP0728064 (B1)

JP9012734 (A)

Abstract of EP 1243393 (A1)

A process for forming a thermoplastic between primary and secondary mold press elements, comprises placing a portion (12) of raw material on a holder (8) at a distance from a mold press element (1). <??>A process for forming a thermoplastic between primary and secondary mold press elements, comprises placing a portion (12) of raw material on a holder (8) at a distance from a mold press element (1). The press element is raised immediately before pressing takes place. The holder supports the portion and centralizes it, and can be lowered into the mold press elements. The holder has a number of pins (10) which hold the portion centrally, and the holder consists of a plunger (6) which is arranged axially in the mold press element.

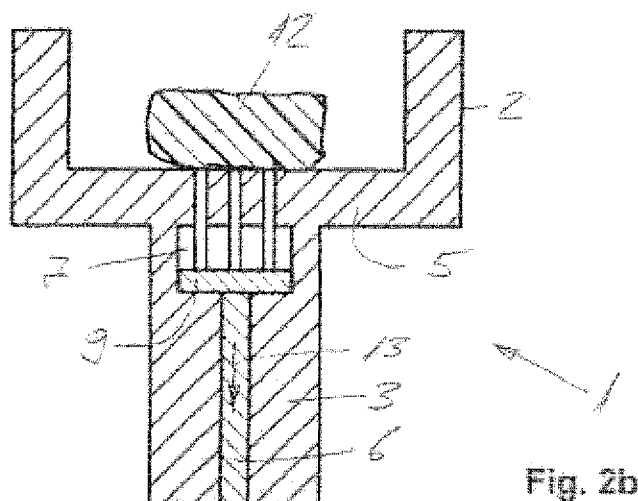


Fig. 2b

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.09.2002 Patentblatt 2002/39

(51) Int Cl.7: **B29C 43/34**, B29C 31/04
// B29C43/52

(21) Anmeldenummer: 01810274.9

(22) Anmeldetag: 19.03.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
 Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Fankhauser, Urs
3414 Oberburg (CH)

(74) Vertreter: Roshardt, Werner Alfred, Dipl.-Phys.
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5
Postfach
3000 Bern 7 (CH)

(71) Anmelder: OBERBURG ENGINEERING AG
3414 Oberburg (CH)

(54) Verfahren zum Pressformen von thermoplastischem Kunststoff

(57) Ein erstes Formpresswerkzeug (1), welches die Matrize (2) bildet, weist einen Halter (8) auf. Auf diesem Halter (8) wird eine Portion einer zu verpressenden Rohmasse in einem Abstand zum Formpresswerkzeug

(1) deponiert. Vor bzw. bei Beginn des Pressvorgangs wird der Halter (8) im ersten Formpresswerkzeug (1) versenkt und gibt die Portion für den Formpressvorgang frei.

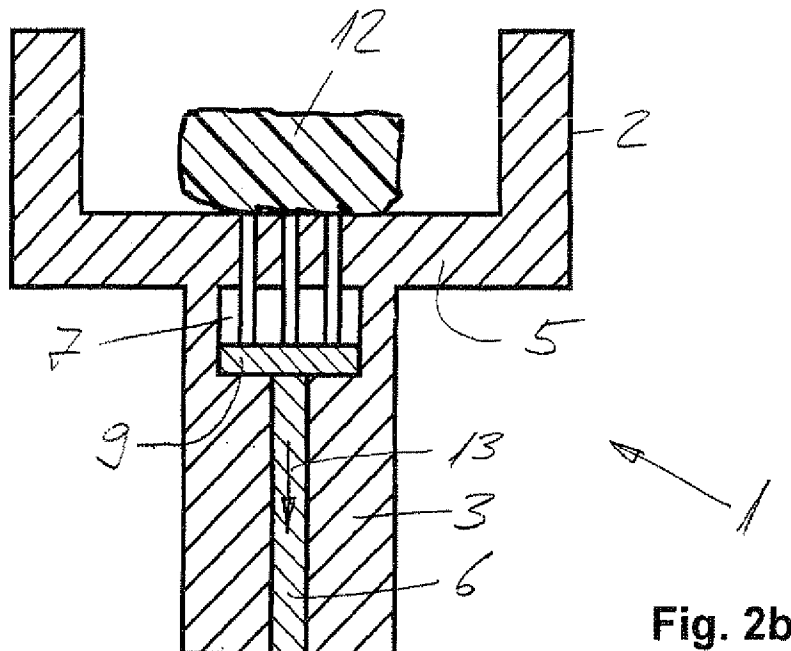


Fig. 2b

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ausformen von thermoplastischem Kunststoff zwischen zwei Formpresselementen und einer Vorrichtung dazu.

Stand der Technik

[0002] Formpressen ist ein seit langem bekanntes Mittel, insbesondere Gegenstände aus einem thermoplastischen Material herzustellen. Beispielsweise werden Verschlüsse für Nahrungsmittel-Verpackungen hergestellt, insbesondere Kunststoffverschlüsse für Getränkeflaschen.

[0003] Damit der vorzugsweise thermoplastische Kunststoff verarbeitet werden kann, wird das Rohgranulat extrudiert und die gewünschte Menge abgeschnitten, welche auf ein Teil eines Formpresswerkzeugs deponiert wird. Anschliessend dringt ein zweites Formpresswerkzeug in das erste Formpresswerkzeug derart ein, dass das gewünschte Produkt geformt wird.

[0004] Bei den bisher bekannten Verfahren tritt oft eine unkontrollierte Oberflächenstruktur auf, welche insbesondere materialtechnisch und ästhetisch unerwünscht ist. Vor allem bei Verschlüssen von Nahrungsmittelbehältern ist neben den funktionellen Eigenschaften die Ästhetik von wesentlicher Bedeutung.

Darstellung der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren und eine Vorrichtung zu schaffen, welche die Herstellung von Verschlüssen erlauben, insbesondere aus einer extrudierten Kunststoff-Rohmasse, ohne dass eine unkontrollierte Oberflächenstruktur an den Verschlüssen auftritt.

[0006] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung wird bei einem Verfahren zum Ausformen von thermoplastischem Kunststoff zwischen einem ersten und einem zweiten Formpresselement eine Portion Rohmasse auf einem Halter mit einer geringen Auflagefläche deponiert. Die Rohmasse auf der Auflagefläche weist einen Abstand zum einen Formpresselement auf und wird erst unmittelbar vor dem, beziehungsweise zu Beginn des Pressens an die Formpresselemente abgegeben.

[0007] Die extrudierte Portion des Kunststoffs - auch Pellet genannt - weist eine Temperatur von etwa 180° Celsius auf. Die Formpresselemente haben dagegen eine um etwa 120° bis 150° niedrigere Betriebstemperatur. Im Rahmen der Erfindung wurde nun erkannt, dass der Zeitraum zwischen dem Deponieren der Portion und dem Ausformen kritisch für das Entstehen von unerwünschten Oberflächenveränderungen ist. Der flächige Kontakt vor dem Formen wird deshalb so kurz wie möglich gehalten, so dass "Verglasungseffekte" der Ober-

fläche vermieden werden können.

[0008] Wenn die Portion der extrudierten Kunststoffmasse auf dem ersten Formpresselement deponiert wird, liegt sie bei dem erfindungsgemässen Verfahren nicht vollständig auf diesem auf, sondern nur auf der geringen Auflagefläche des Halters. Dadurch, dass die Kontaktfläche zwischen dem Halter und dem Pellet so klein wie möglich gehalten wird, ist eine zu starke Abkühlung, insbesondere eine starke partielle Abkühlung, der extrudierten Kunststoff-Rohmasse vor dem Formpressvorgang nicht möglich. Der "Kälteschock" an der Kontaktfläche zum Halter ist derart klein, dass die beim Stand der Technik vorhandenen Auswirkungen weitgehend vermieden werden. Erst unmittelbar vor beziehungsweise zu Beginn des Pressens erfolgt der Kontakt des Pellets mit den Formpresselementen.

[0009] Vorzugsweise stützt der Halter das Pellet nur punktuell. Je nach Konsistenz des Pellets kann der Halter eine oder vorzugsweise eine Mehrzahl von punktuellen Auflageflächen aufweisen. Der Halter wird in einer bevorzugten Ausführung des Verfahrens für die Übergabe beziehungsweise für die Freigabe für den Formpressvorgang versenkt, d. h. in das erste Formpresselement hineingezogen.

[0010] In einer Variante dazu kann der Halter an einer Seitenwand eines der Formpresselemente angeordnet sein. Der Halter wird beispielsweise bei einer solchen Anordnung zangenförmig ausgebildet. Vor oder während dem Formpressvorgang öffnen sich die Zangenteile und das Pellet fällt, vorzugsweise genau positioniert auf eines der Formpresselemente. Sobald das Pellet den Halter verlassen hat, wird der Halter ganz zurückgezogen oder zur Seite derart weggeschwenkt, dass das andere Formpresselement in das erste Formpresselement eindringen kann.

[0011] Der Halter kann auch aus mehreren Teilen bestehen, welche am Umfang des Formpresselements angeordnet sind. Weist das Formpresselement beispielsweise einen runden Querschnitt auf, können im Abstand von 120° drei einzelne Stäbe auf dem Umfang verteilt sein. Zur Aufnahme des Pellets werden diese einzelnen Stäbe vorzugsweise gleich weit zum Zentrum des Querschnitts des Formelements vorgeschoben, wobei sie sich nicht im Zentrum berühren müssen. Vor der Formpressung werden die Stäbe vorzugsweise bis über den Innenrand des Formpresselements zurückgezogen und das zuvor deponierte Pellet fällt auf das erste Formpresselement. Das zweite Formpresselement kann nun ungehindert in das erste Formpresselement eindringen.

[0012] Insbesondere ist es vorteilhaft, wenn das Pellet durch den Halter zentriert wird. Die Zentrierung des Pellets erfolgt einerseits durch eine annähernd genaue Deponierung des Pellets auf dem Halter und andererseits durch die Ausgestaltung der Auflagefläche oder Auflagepunkte des Halters. Bei der vorzugsweisen Ausgestaltung des Halters mit mehr als zwei Auflageflächen, zentriert sich das Pellet infolge der Schwerkraft in einer

bevorzugten Art auf dem Halter. Bevorzugt sind die mehreren Auflageflächen symmetrisch bezüglich dem Zentrum, beziehungsweise bezüglich der Mitte des Formpresselements angeordnet. Damit wird die Zentrierung des Pellets im Formpresselement erleichtert. Eine gleichmässige Verteilung der Masse wirkt sich in der Regel auf die Qualität der Produktion aus. Bei asymmetrischen Pressformen ist die Zentrierung hinfällig, es sei denn, es wird eine ganz bestimmte (zentrische oder exzentrische) Position angestrebt.

[0013] Da der Halter in einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens vor oder während dem Formpressvorgang versenkt wird, erfolgt dieser Vorgang vorzugsweise gesteuert. Insbesondere eine kurvengesteuerte Bewegung des Halters ist für das Verfahren vorteilhaft, da so die Bewegung kontinuierlich erfolgt. Die Steuerung kann auch durch einen Sensor, beispielsweise einen optischen Sensor erfolgen, welcher entsprechend der Position des zweiten Formpresselements den Halter zurückfahren lässt.

[0014] Die erfindungsgemässe Vorrichtung umfasst ein erstes Formpresselement mit einem Halter und ein zweites Formpresselement, welches in das erste Formpresselement derart eindringt, dass ein Pellet - eine Portion extrudierte, thermoplastische Kunststoffmasse - zwischen diesen beiden Formpresselementen formgepresst wird. Der Halter weist eine geringe Auflagefläche für das Pellet auf und stützt dieses ab, bevor es mit dem ersten Formpresselement in Kontakt kommt.

[0015] Je nach Konsistenz des Pellets muss die Auflagefläche entsprechend ausgebildet sein. Wenn das Pellet eine Konsistenz aufweist, welche das Pellet kaum fließen lässt, kann die Auflagefläche kleiner ausgebildet werden, als wenn das Pellet eher zum Fließen neigt. Neben der Grösse kann auch die Form der Auflagefläche auf verschiedene Art gestaltet sein. Neben einer runden Ausgestaltung ist auch eine drei-, vier- oder mehreckige Ausgestaltung der Auflagefläche denkbar. Neben einer punktuellen Auflage kann auch ein Halter mit einer Auflagefläche eines Rohres oder ein Bügel verwendet werden. Weiter ist auch eine zangenförmige Ausbildung des Halters denkbar, wobei ein solcher Halter vorzugsweise von der Seite her in das erste Formpresselement hineinragt.

[0016] Der Halter ist vorzugsweise im ersten Formpresselement versenkbar. Dazu weist das erste Formpresselement eine, entsprechend der Ausgestaltung des Halters ausgebildete, Ausnehmung oder gegebenenfalls auch mehrere solche Ausnehmungen auf. Da das fertige Produkt keine Vertiefungen infolge des Halters aufweisen sollte, ist die Ausnehmung im ersten Formpresselement so ausgestaltet, dass der gesamte Halter versenkbar ist. Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Halter soweit im ersten Formpresselement versenkt wird, dass die Oberfläche des Halters - die Auflagefläche auf welcher das Pellet aufliegt - bündig mit der Oberfläche des Bodens des ersten Formpresselements zu liegen kommt.

[0017] Auf den Arbeitsablauf bezogen, ist ein zeitlich gesteuertes Bewegen des Halters bevorzugt. Eine solche Steuerung wird auf den Arbeitstakt der gesamten Herstellungsvorrichtung abgestimmt. Vorzugsweise senkt sich der Halter, sobald das zweite Formpresselement in das erste Formpresselement eindringt. Als Art der Steuerung bieten sich die bekannten Systeme an. Wenn die Steuerung des Halters kurvengesteuert erfolgt, wird der Halter über einen Mechanismus hin- und herbewegt, welcher entlang einer vorzugsweise gekrümmten Schiene beziehungsweise entlang einer vorbestimmten Kurvenbahn verläuft. Das zweite Formpresselement wird in einem solchen Fall vorzugsweise auch kurvengesteuert. Dabei können die beiden Steuerungen auch zu einer Steuerung zusammengefasst werden. Aus unterhaltstechnischen Gründen sind jedoch zwei aufeinander abgestimmte, jedoch mechanisch weitgehend unabhängige Steuerungen für den Halter und die Formpresselemente bevorzugt.

[0018] Neben der bevorzugten Kurvensteuerung kann der Halter beispielsweise auch druckgesteuert werden. Dabei misst ein Sensor den Druck auf den Halter. Sobald das zweite Formpresselement das Pellet berührt und somit der Druck auf dem Halter zunimmt, wird dieser zurückgezogen und gibt das Pellet für den Formpressvorgang frei. Die Steuerung kann auch pneumatisch oder hydraulisch erfolgen.

[0019] Wie bereits erwähnt wurde, hängt die Ausgestaltung der Auflageflächen des Halters für das Pellet hauptsächlich von der Konsistenz des Pellets ab. Weiter ist es bevorzugt, wenn das Pellet deponiert und gleichzeitig auch zentriert werden kann. In einer bevorzugten Ausführungsform des Halters weist dieser eine Mehrzahl von Stiften auf. Insbesondere hat sich die Verwendung eines Halters mit drei Stiften bewährt. Durch die annähernd genaue Deponierung und die übliche Konsistenz des Pellets fliesst das Pellet auf den drei Stiften leicht nach und zentriert sich so selbst, was sich auf den Formpressvorgang positiv auswirkt und damit den Ausschuss bei der Produktion wesentlich reduziert. Der Querschnitt der Stifte kann beliebig ausgestaltet sein. In einer bevorzugten Ausführung des Halters ist der Querschnitt der Auflageflächen kreisrund.

[0020] Durch die Ausgestaltung des Halters mit einer Mehrzahl von Stiften können auch die entsprechend benötigten Ausnehmungen im ersten Formpresselement einfach ausgebildet werden. Da bei einem Halter die Anzahl von drei Stiften bevorzugt ist, werden im ersten Formpresselement Bohrungen beziehungsweise, entsprechend der Ausgestaltung der Stifte, Ausnehmungen angeordnet, welche minimal grösser sind als der Querschnitt eines Stiftes. Dadurch wird auch eine allfällige Verschmutzung der benötigten Ausnehmung minimiert und die Einsatzdauer wesentlich verlängert.

[0021] Der Halter bewegt sich, wie bereits erwähnt wurde, vorzugsweise axial im ersten Formpresselement. Die bevorzugte Ausgestaltung des Halters weist drei Stifte auf, welche auf einer Grundplatte angeordnet

sind. Damit dieser Halter gesteuert werden kann, ist an der Grundplatte des Halters ein Stössel angeordnet, welcher in einer axialen Ausnehmung des ersten Formpresselements gelagert ist. Vorzugsweise ist an dem Ende des ersten Formpresselements, an welchem das Pellet verpresst wird, unter der eigentlichen Verpressfläche eine derart grosse axiale Ausnehmung angeordnet, dass die Grundplatte des Halters mit den Stiften versenkbar ist. Durch eine solche Ausgestaltung bleibt eine Trennschicht des ersten Formpresselements erhalten, durch welche nur die Stifte des Halters hindurchdringen. Weiter kann die Dicke der Trennschicht bei der Ausgestaltung der Ausnehmung für die Grundplatte mitberücksichtigt werden, da vorzugsweise die Oberkante der Stifte mit der Verpressfläche übereinstimmt.

[0022] Infolge des Einsatzes dieser Vorrichtung werden Mittel zum zeitlich gesteuerten Bewegen des Halters angeordnet. Vorzugsweise handelt es sich um kurvengesteuerte oder pneumatische Mittel.

[0023] Die Vorrichtung und somit die Formpresselemente sind insbesondere zum Ausformen von Kunststoffverschlüssen ausgebildet, wie sie für Getränkeflaschen zum Einsatz kommen. Das erste Formpresselement ist vorzugsweise unten angeordnet, dient als sogenannte Matrize und nimmt den Halter auf. Das zweite Formpresselement ist als Stempel ausgebildet und dringt in das erste Formpresselement ein.

[0024] Vorzugsweise wird zur Herstellung von formgepressten Produkten ein sogenannter Drehturm verwendet, der eine gesteuert rotierende Arbeitsplattform aufweist, welche mit einer Vielzahl von erfindungsgemässen Vorrichtungen ausgerüstet ist. Jede der angeordneten Vorrichtungen weist eine eigene Steuerung auf, wobei diese mit den Steuerungen der übrigen Vorrichtungen abgestimmt sind. Damit lassen sich hohe Verarbeitungsgeschwindigkeiten bei gleichzeitig hoher Präzision erreichen. Die Steuerung der einzelnen Teile, insbesondere des Halters, der Deponiervorrichtung und der zweiten Formpresselemente erfolgt bevorzugt zeitlich gesteuert. Vorzugsweise ist die Steuerung im Wesentlichen kurvengesteuert, was zu einem optimalen Bewegungsablauf der Produktion führt. Unter kurvengesteuert wird ein zeitlich gesteuerter Bewegungsablauf verstanden, welcher anhand einer vorgegebenen Kurve gesteuert wird. Dabei können die einzelnen Bewegungsabläufe mit einer gemeinsam genutzten Kurve gesteuert werden. Bevorzugt wird jedoch jeder einzelne Bewegungsablauf mit separaten Kurven gesteuert, welche aufeinander abgestimmt sind.

[0025] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0026] Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 Eine schematische, perspektivische Schnittdarstellung eines Formpresselements mit dem erfindungsgemässen Halter;

5 Fig. 2a-c anhand schematischer Schnitte das erfindungsgemässe Verfahren;

10 Fig. 3 eine Variante des erfindungsgemässen Halters und

Fig. 4 eine schematische Darstellung eines seitlich befestigten Halters.

15 [0027] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

20 [0028] In Figur 1 ist eine schematische, perspektivische Schnittdarstellung eines Formpresselements mit dem erfindungsgemässen Halter gezeigt. In diesem Beispiel ist das erste Formpresswerkzeug 1 unten angeordnet, weshalb das zweite Formpresswerkzeug 14 von oben her in das erste Formpresswerkzeug 1 eindringt. Die Bezeichnungen oben und unten beziehen sich auf die dargestellte Zeichnung. Das erste Formpresswerkzeug 1 könnte auch oben angeordnet sein, was ein Eindringen des zweiten Formpresswerkzeugs 14 von unten her in das erste Formpresswerkzeug 1 bedingen würde.

25 [0029] Das erste Formpresswerkzeug 1 besteht aus einer Matrize 2 und einem Sockel 3. Die Matrize 2 ist in einer bevorzugten Ausführungsform ein Hohlzylinder 4 mit einem Boden 5. Die Matrize 2 ist die Negativform, welche die Aussengestaltung des Kunststoffverschlusses 16 bestimmt. Die Dicke des Bodens 5 der Matrize 2 ist annähernd gleich stark wie die Wandstärke des Hohlzylinders 4 ausgebildet. Vorzugsweise ist der Sockel 3 monolithisch mit der Matrize 2 verbunden. In dieser Ausführungsform ist der Sockel 3 als Zylinder ausgebildet. Die Dimensionen sind von dem herzustellenden Produkt und den damit verbundenen Belastungen abhängig. Für die Darstellung der Erfindung sind diese jedoch nicht von wesentlicher Bedeutung.

30 [0030] Im Sockel 3 ist in axialer Richtung eine Bohrung angeordnet, in welcher ein Stössel 6 in vertikaler Richtung (siehe Pfeil 11) hin- und herbewegt werden kann. Vorzugsweise wird eine Gleitschicht vorgesehen, beispielsweise eine Teflonbeschichtung, um die Reibung des Stössels 6 mit dem Sockel 3 weitgehend zu eliminieren. Bei der imaginären Trennlinie zwischen der Unterkante des Bodens 5 und der Oberkante des Sockels 3 ist eine Ausnehmung 7 angeordnet. Die Grösse dieser Ausnehmung 7 ist von der Ausgestaltung des Halters 8 abhängig. Der Halter 8 besteht einerseits aus einer Grundplatte 9 und drei Stiften 10, welche an der Grundplatte 9 befestigt sind. Die Grundplatte 9 ist mit

dem Stössel 6 derart verbunden, dass Hin- und Herbewegungen des Stössels 6 simultan von der Grundplatte 9 nachvollzogen werden. Der Boden 5 weist entsprechend der Dicke und der Anzahl der Stifte 10 ausgebildete Bohrungen auf, damit die Stifte 10 den Boden 5 durchdringen können. Die Anordnung der Stifte 10 als "Dreibein" ist beispielhaft, je nach Anwendung kann die Anzahl von einem bis zu einer entsprechend der Anwendung benötigten Anzahl von Stiften reichen. Wie nachfolgend in der Darstellung des Verfahrens noch detailliert beschrieben wird, wird der Halter in vertikaler Richtung zurück beziehungsweise in dieser Darstellung nach unten gezogen. Da die Ausnehmung 7 den Halter 8 weitgehend aufnehmen muss, beträgt die Höhe der Ausnehmung 7 genau oder etwas mehr als die Dicke der Grundplatte 9 und die Länge der Stifte 10 minus der Dicke des Bodens 5. Weitere Einzelheiten ergeben sich bei der nachfolgenden Ausführung zu einem Teil der einzelnen Verfahrensschritte.

[0031] Die Figuren 2a-c zeigen einzelne Schritte des erfindungsgemässen Verfahrens anhand schematischer Schnitte.

[0032] Figur 2a zeigt die Ausgangsstellung des ersten Formpresswerkzeugs 1, bei welchem der Halter 8 bis zum Anschlag der Grundplatte 9 hochgefahren ist. Das erste Formpresswerkzeug 1 wird mit einem Wasserkreislauf (hier nicht dargestellt) auf etwa 17° Celsius herabgekühlt. Die Stifte 10 des Halters 8 durchdringen die Bohrungen im Boden 5 und stehen über diesem so weit vor, dass ein genügend grosser Abstand von den Auflagepunkten des Halters 8 zum Boden 5 des Formpresselements 1 vorhanden ist. Dadurch wird gewährleistet, dass die auf diesem Halter 8 deponierte Portion extrudierten, thermoplastischen Kunststoffs, nachfolgend das Pellet 12 genannt, sich nicht zu stark abkühlt. Dies, obwohl zwischen dem Pellet 12 und dem ersten Formpresswerkzeug 1 eine grosse Temperaturdifferenz - in diesem Beispiel etwa 160° Celsius - besteht.

[0033] Die Aufbereitung des Kunststoffs erfolgt durch eine an sich bekannte Extrudiervorrichtung. Sobald sich ein Halter 8 unter einer Extruderöffnung befindet, wird ein Pellet 12 an dieser, in den Arbeitsbereich des Drehturms hineinreichenden Extrudiervorrichtung abgeschnitten und auf den Stiften 10 des Halters 8 abgesetzt, beziehungsweise deponiert. Jede Öffnung der Extrudiervorrichtung ist gesteuert zu öffnen und zu schliessen. Der Arbeitsvorgang vom Deponieren bis zum eigentlichen Verpressen dauert rund zwei Sekunden. Da das Pellet 12 nur eine geringe Kontaktfläche mit dem doch wesentlich kälteren Halter 8 aufweist und die Verweildauer des Pellets 12 auf diesem relativ kurz ist, findet keine starke Abkühlung des Pellets 12 statt und seine Temperatur, welche bei etwa 180° Celsius liegt, bleibt bis zur eigentlichen Formpressung weitgehend erhalten.

[0034] Anschliessend wird der Stössel 6, bis die Unterkante der Grundplatte 9 am Boden der Ausnehmung 7 anstösst, in der bevorzugten Ausführungsform zu-

rückgezogen (siehe Pfeil 13) beziehungsweise in dieser Darstellung nach unten gefahren. Der Zustand des vollkommen zurückgezogenen Halters 8 ist in der Figur 2b gezeigt. Da die Höhe der Ausnehmung 7 derart gross ist, dass die Oberkante der Stifte 10 auf oder unter der Oberkante des Bodens 5 zu liegen kommt, liegt das Pellet 12 nun ganz auf dem Boden 5 der Matrize 2 auf.

[0035] Innerhalb von Sekundenbruchteilen nachdem das Pellet 12 den Boden 5 berührt hat, erfolgt die Formpressung, wie in Figur 2c dargestellt ist. Die Zeit, während der das Pellet auf dem Boden des Werkzeugs aufliegt, beträgt also beispielsweise nur 1/5 oder weniger der Zeit, die das Pellet vom Deponieren bis zum effektiven (nachfolgend beschriebenen) Verpressen innerhalb des Formpresswerkzeugs ist. Dazu dringt das zweite Formpresswerkzeug 14, welches mit einem Wasserkreislauf (hier nicht dargestellt) auf eine Temperatur von etwa 50° Celsius vorgewärmt wurde, in das erste, gekühlte Formpresswerkzeug 1 ein. Der Stempel 15 des zweiten Formpresswerkzeugs 14 gestaltet die Innenform, welche beispielsweise der Kunststoffverschluss 16 aufweisen soll.

[0036] Bei den Temperaturangaben handelt es sich um ein Ausführungsbeispiel der Herstellung. Die Temperaturen, insbesondere der Formpresswerkzeuge 1 und 14 können je nach Anforderungen und Arbeitsablauf angepasst werden, ohne dass dies zu einer Lösung führt, welche ausserhalb dem Bereich der Erfindung liegt.

[0037] Die beiden Formpresswerkzeuge 1 und 14 verbleiben eine bis zwei Sekunden in der Formpressstellung und kühlen den geformten Kunststoffverschluss 16 ab. Anschliessend wird das erste Formpresswerkzeug 1 abgesenkt und vorzugsweise das zweite Formpresswerkzeug nach oben gezogen. Der Kunststoffverschluss 16 bleibt am Stempel 15 des zweiten Formpresswerkzeugs 14 haften. Mit einer Hülse (hier nicht dargestellt), welche entlang des Stempels 15 nach unten gleitet, wird der Kunststoffverschluss 16 abgestreift.

[0038] Das beschriebene Verfahren wird vorzugsweise an einem Drehturm (hier nicht dargestellt) ausgeführt. Dazu weist der Drehturm eine gesteuerte Arbeitsplattform auf, welche mit einer Vielzahl der erfindungsgemässen Vorrichtungen versehen ist. Sämtliche Bewegungen erfolgen gesteuert, wobei kurvengesteuerte Bewegungen bevorzugt sind. Die Kurvenbahnen sind so ausgeführt, dass beispielsweise folgende Bewegungsabläufe resultieren:

- der Halter 8 befindet sich bei der Aufnahme des Pellets 12 in der maximal ausgefahrenen Stellung. Sobald der eigentliche Formpressvorgang beginnt, wird der Halter 8 im ersten Formpresswerkzeug 1 zurückgezogen. Sobald das zweite Formpresswerkzeug 14 zurückgezogen wird, wird auch der Halter 8 wieder in seine Ausgangsposition gebracht. Einerseits wird der Weg der Bewegungen

durch die Kurvenbahn bestimmt, andererseits kann der Halter 8 nicht weiter als bis zum Anschlag an der Unterkante des Bodens 5 beziehungsweise bis zur unteren Kante der Ausnehmung 7 bewegt werden.

- das erste Formpresswerkzeug 1 verbleibt grundsätzlich in seiner Stellung. Einzig zur Unterstützung der Freigabe des geformten Kunststoffverschlusses 16 wird das erste Formpresswerkzeug 1 am Ende des Formpressvorgangs beispielsweise leicht abgesenkt. Vorzugsweise erfolgt das Anheben des Halters 8 zur gleichen Zeit, wenn das erste Formpresswerkzeug 1 wieder in seine Ausgangsstellung gebracht wird.
- das zweite Formpresswerkzeug 14 wird sobald als möglich nach der Deponierung des Pellets 12 abgesenkt. Eine leichte Verzögerung kann eingebaut werden, wenn infolge einer ungenauen Deponierung des Pellet 12 dieses sich zuerst noch auf dem Halter 8 zentrieren muss. Sobald sich das zweite Formpresswerkzeug senkt, wird auch der Halter 8 zurückgezogen. Nach Abschluss der Formpressung wird das zweite Formpresswerkzeug 14 zurückgezogen beziehungsweise in dieser Darstellung nach oben gezogen, während der fertig ausgestaltete Kunststoffverschluss 16 noch am Stempel 15 haftet.
- befindet sich das zweite Formpresswerkzeug 14 an seiner oberen Anschlagstellung, wird eine Hülse nach unten gefahren, welche entlang dem Stempel 15 entlangstreift und den Kunststoffverschluss 16 von dem Stempel 15 löst.

[0039] Die beschriebenen Vorgänge müssen aufeinander abgestimmt werden. Sie können eine volle Drehung - 360° - des Drehturms dauern. Werden jedoch zwei Extruderöffnungen beispielsweise entgegengesetzt angeordnet, so können diese Vorgänge auf eine Drehung des Drehturms von 180° beschränkt werden. Entsprechend dieser Überlegungen kann der benötigte Drehwinkel des Drehturms zum Abschluss eines gesamten Herstellungsvorgangs angepasst werden.

[0040] Eine Variante des erfindungsgemässen Halters 8 ist in Figur 3 gezeigt. Anstelle der Ausgestaltung des Halters 8 mit mehreren Auflagepunkten, wie beispielsweise mit drei Stiften, ist ein Rohr 17 angeordnet. Wie bei der Lösung mit mehreren Auflagepunkten wird das Pellet auf dem Rohr 17 deponiert und dieses wird entsprechend den vorangehenden Ausführungen zurückgezogen, beziehungsweise im ersten Formpresswerkzeug versenkt. Die Rohrwandung des Rohres 17 wird vorzugsweise so dünn wie möglich ausgebildet, damit die Kontaktfläche zwischen dem Rohr 17 und dem Pellet so klein wie möglich gehalten wird. Die übrige Konstruktion des Halters 8 entspricht weitgehend den

vorher gemachten Ausführungen.

[0041] Fig. 4 zeigt eine schematische Darstellung eines seitlich befestigten Halters 18. Dazu weist beispielsweise das erste Formpresselement 1 an der Matrize 2 und dort, vorzugsweise am Hohlzylinder 4, eine Halterung 19 auf. An dieser Halterung 19 wird der Halter 18 beispielsweise mit einem Bolzen 20 drehbar befestigt. Der Halter 18 wird vorzugsweise in der horizontalen Ebene zweiteilig ausgebildet. Der Halter 18 kann sich so scheren- beziehungsweise zangenförmig öffnen und das Pellet 12 auf eine einfache Art für den Formpressvorgang freigeben. Damit der Halter 18 beim Formpressvorgang nicht im Weg ist, wird er beispielsweise um die Drehachse 21, welche durch den Bolzen 20 gebildet wird, zur Seite abgedreht. Nachdem das zweite Formpresswerkzeug zurückgezogen wurde, wird der Halter 18 wieder zurückgeschwenkt. Die Konstruktion kann auch dahingehend abgeändert werden, dass der Halter 18, bezogen auf diese Darstellung, nach rechts aus dem Aktionsbereich des zweiten Formpresswerkzeugs gezogen wird.

[0042] Es ist klar, dass sich die beschriebenen Ausführungsbeispiele in verschiedenen Aspekten modifizieren lassen. Insbesondere ist hervorzuheben, dass das erste Formpresswerkzeug mit dem Halter auch oben, bezogen auf die Darstellung, angeordnet sein kann. Dazu muss das Pellet jedoch solange an dem Halter haften, bis das zweite Formpresswerkzeug in der Position ist, dass das Pellet nicht neben diesem zweiten Formpresswerkzeug fallen kann.

[0043] Dabei kann der Halter auch in Form einer kleinen Zange ausgebildet sein. Dazu können beispielsweise die Stifte an ihrem in das Formpresswerkzeug hineinreichende Ende Abbiegungen aufweisen, welche das Pellet befristet halten, ähnlich einer Greifvorrichtung. Während dem Formpressvorgang zieht sich der Halter in das erste Formpresswerkzeug zurück und gibt das Pellet frei, wenn dieses nicht mehr neben das zweite Formpresswerkzeug fallen kann.

[0044] Treten weiterhin sogenannte "Verglasungs"-Effekte an dem fertigen Produkt auf, beispielsweise an einem Kunststoffverschluss für Getränkflaschen, können die Temperaturen beispielsweise des Halters und/oder vorzugsweise der Formpresswerkzeuge angepasst werden. Dafür werden die Vorlaufterperaturen der Wasserkreisläufe, welche die Formpresswerkzeuge erwärmen, beziehungsweise kühlen angepasst. Damit lässt sich die Temperaturdifferenz zwischen dem Pellet und dem Halter beziehungsweise insbesondere dem ersten Formpresswerkzeug senken, so dass die Möglichkeit eines "Verglasungs"-Effekts an dem fertigen Produkt weiter reduziert wird.

[0045] In einer Variante zum beschriebenen Verfahren und der Vorrichtung kann der Halter auch passiv wirkend ausgebildet werden. Dabei wird der Halter und damit das aufliegende Pellet durch das zweite Formpresswerkzeug gegen das erste Formpresswerkzeug gedrückt, wobei der Halter im ersten Formpresswerkzeug

versenkbar ist. Damit unerwünschte Vertiefungen im formgepressten Produkt vermieden werden, kann der letzte Abschnitt der Bewegung des Halters gesteuert erfolgen und der Halter während dem eigentlichen Formpressen in der versenkten Stellung blockiert werden. Beispielsweise mit einem Federmechanismus wird der Halter nach dem Formpressvorgang wieder in die Ausgangsstellung gebracht, so dass das nächste Pellet auf diesem deponiert werden kann.

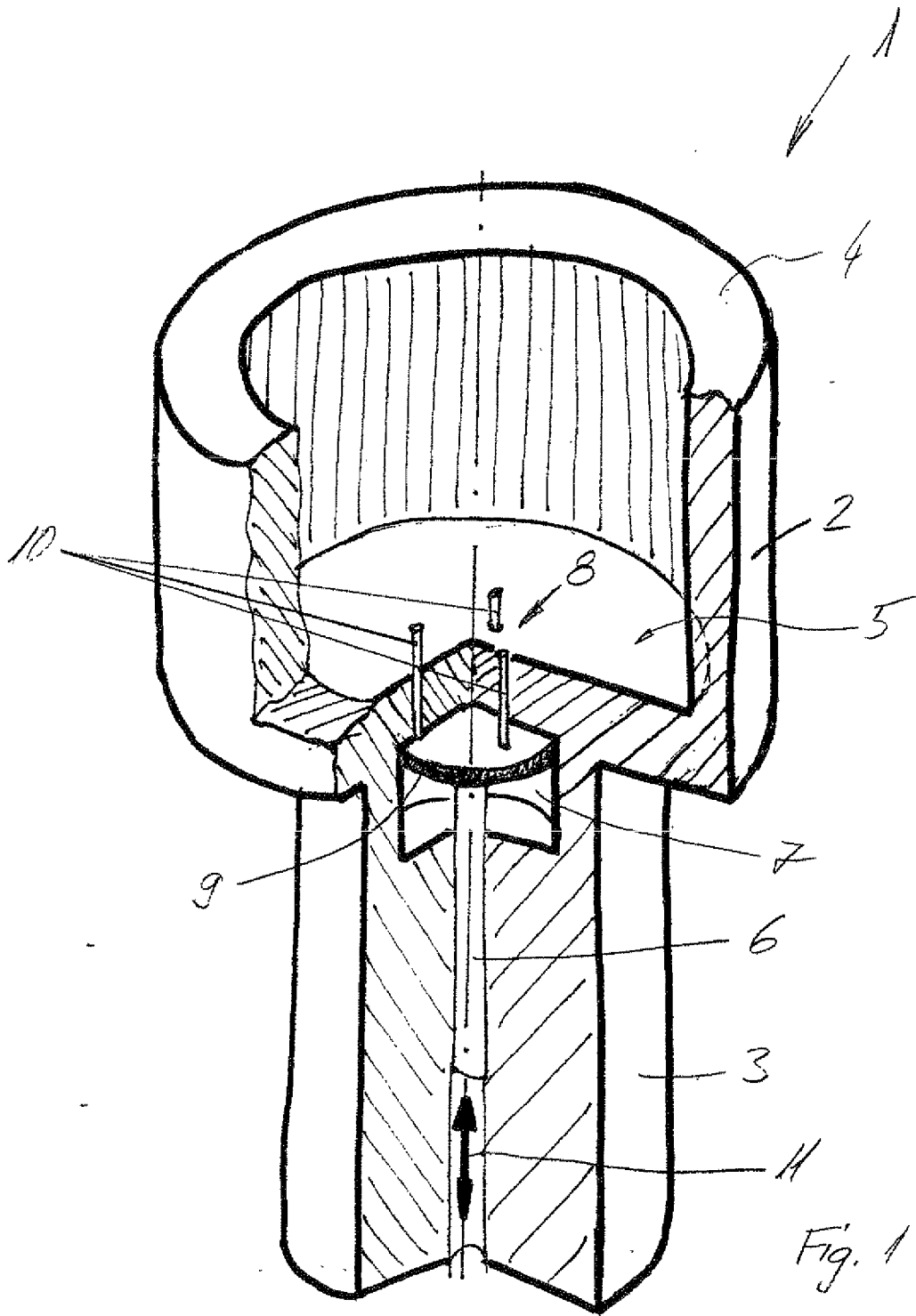
[0046] Zusammenfassend ist festzustellen, dass durch das erfindungsgemäße Verfahren und der erfindungsgemässen Vorrichtung insbesondere Kunststoffverschlüsse geschaffen werden, welche keine oder nur eine geringe unkontrollierte Oberflächenstruktur aufweisen, ohne dass die Produktion solcher Kunststoffverschlüsse verlangsamt wird.

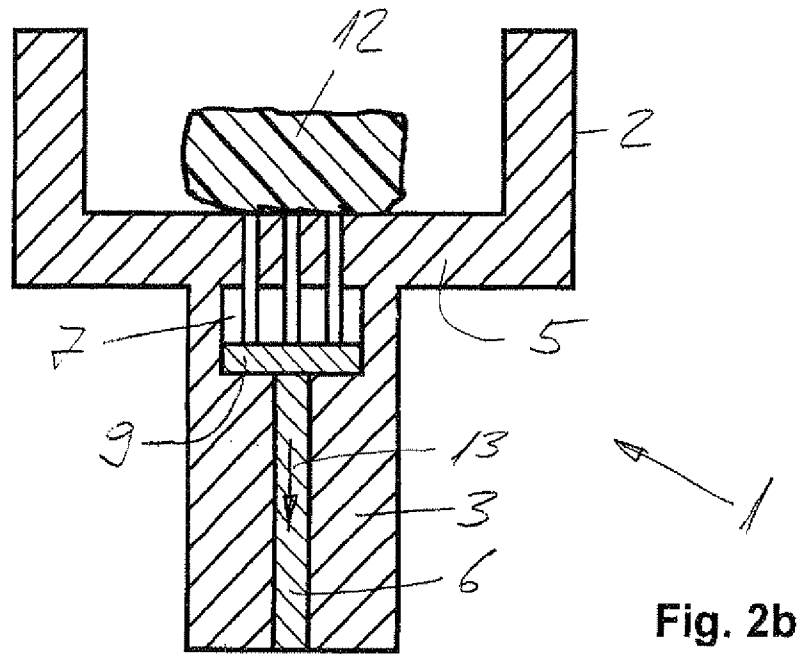
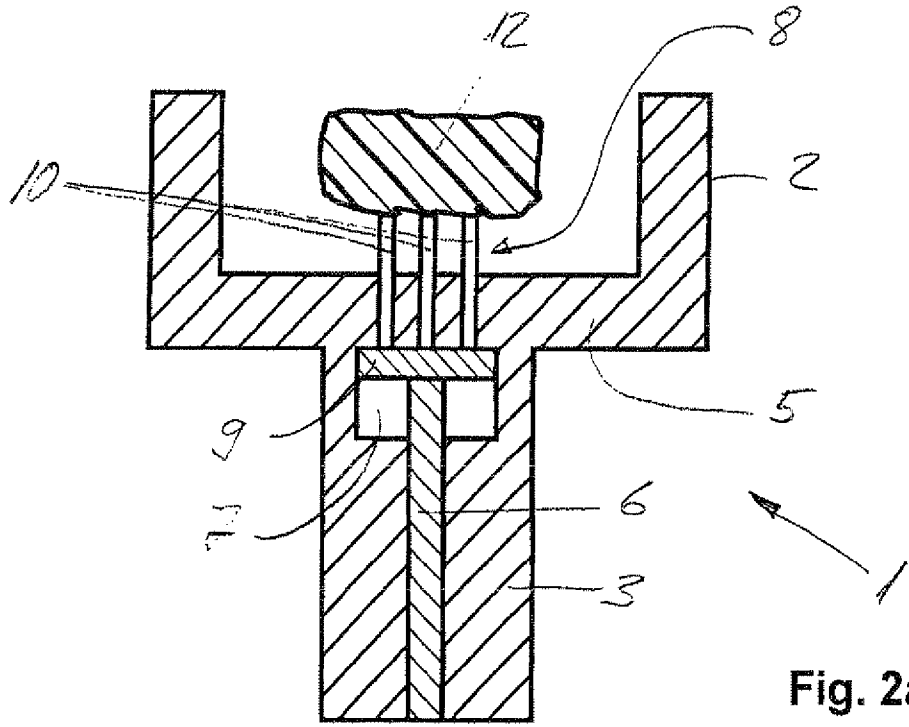
Patentansprüche

1. Verfahren zum Ausformen von thermoplastischem Kunststoff zwischen einem ersten (1) und einem zweiten Formpresselement (14), **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Portion (12) Rohmasse auf einem Halter (8) geringer Auflagefläche in einem Abstand zu einem Formpresselement (1) deponiert wird und erst unmittelbar vor dem beziehungsweise zu Beginn des Pressens an die Formpresselemente (1 bzw. 14) abgegeben wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halter (8) die Portion (12) punktuell abstützt und dass er für die Übergabe beziehungsweise Freigabe in einem der beiden Formpresselemente (1 oder 14) versenkt wird.
3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Portion (12) durch den Halter (8) zentriert wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halter (8) gesteuert bewegt wird.
5. Vorrichtung zum Ausstossen von thermoplastischem Kunststoff mit einem ersten (1) und einem zweiten Formpresselement (14), zwischen welchen eine Portion (12) thermoplastischen Kunststoff verpresst wird, **gekennzeichnet durch** einen Halter (8) geringer Auflagefläche zum vorübergehenden Abstützen der Portion (12) vor dem Kontakt mit den Formpresselementen (1 und 14).
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halter (8) in einem der Formpresselemente (1 oder 14) versenkbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 oder 6,

dadurch gekennzeichnet, dass Mittel zum zeitlich gesteuerten Bewegen des Halters (8) vorgesehen sind.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halter (8) eine Mehrzahl von Stiften (10) zum zentrierten Halten der Portion (12) aufweist.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halter (8) durch einen axial in einem der Formpresselemente (1 oder 14) gelagerten Stößel (6) gebildet wird und dass die Mittel zum zeitlich gesteuerten Bewegen pneumatischer Natur sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Formpresselemente (1 und 14) zum Ausformen von Kunststoffverschlüssen (16) ausgebildet sind, wobei das als Matrize (2) ausgebildete Formpresselement (1) unten angeordnet ist und den Halter (8) aufnimmt.
11. Drehturm insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Drehturm mit einer Mehrzahl von Pressvorrichtungen versehen ist, welche jeweils gesteuert sind.
12. Drehturm nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** insbesondere die Formpresselemente kurvengesteuert sind.





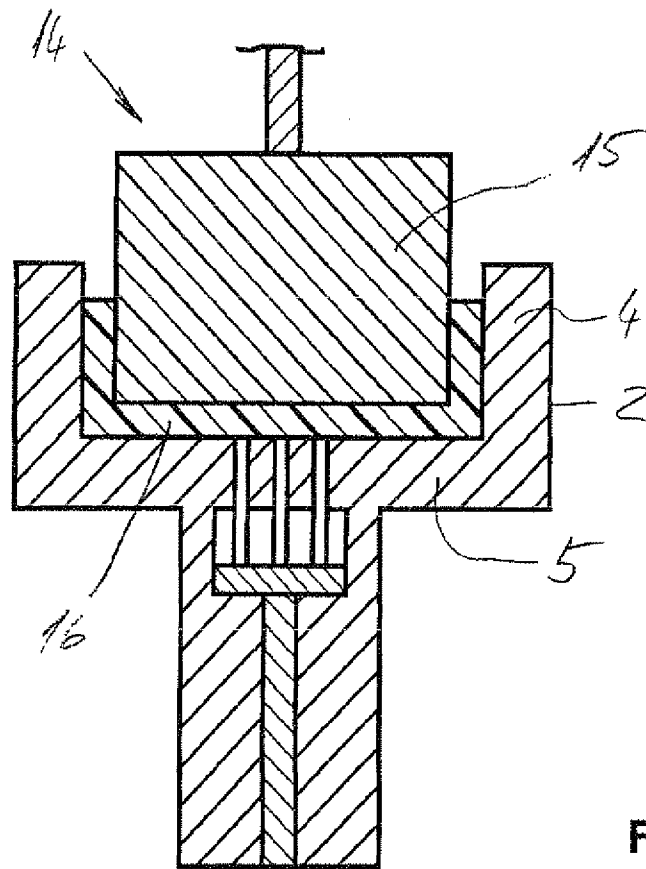


Fig. 2c

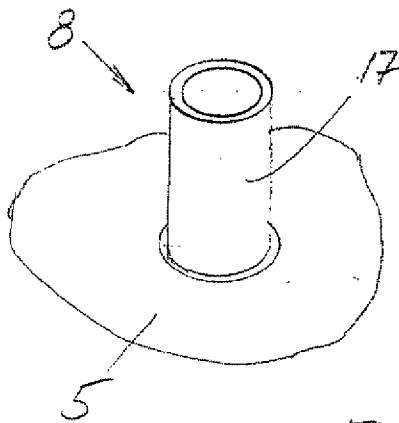


Fig. 3

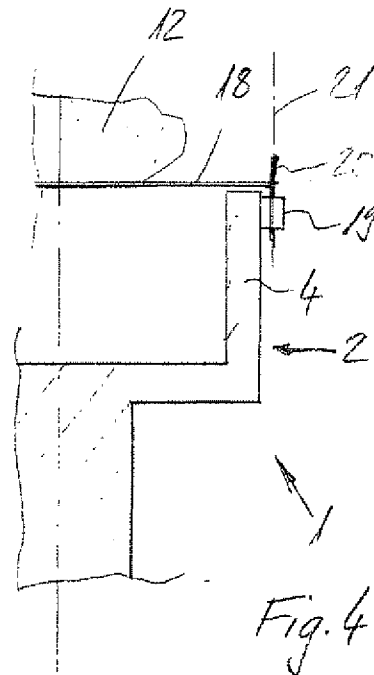


Fig. 4



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	EP 0 328 096 A (AUTOMATION INDUSTRIELLE SA) 16. August 1989 (1989-08-16) * Spalte 4, Zeile 4 - Zeile 54; Abbildungen * * Spalte 5, Zeile 52 - Spalte 6, Zeile 16 *	1-12	B29C43/34 B29C31/04 //B29C43/52
X	EP 0 728 064 B (KMK LIZENZE LTD) 28. August 1996 (1996-08-28) * Spalte 6, Zeile 3 - Spalte 7, Zeile 19; Abbildung 3 * * Spalte 8, Zeile 29 - Spalte 9, Zeile 23 *	1-12	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 05, 30. Mai 1997 (1997-05-30) & JP 09 012734 A (AKEBONO BRAKE IND CO LTD), 14. Januar 1997 (1997-01-14) * Zusammenfassung; Abbildungen *	1-12	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
			B29C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort MÜNCHEN		Abschlußdatum der Recherche 12. September 2001	Prüfer Topalidis, A
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D in der Anmeldung angeführtes Dokument L aus anderen Gründen angeführtes Dokument & Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1500 03 02 (244/03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 81 0274

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 12-09-2001.

12-09-2001

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0328096	A	16-08-1989	DE	3804464 C	08-06-1989
			IN	172372 A	10-07-1989
			AT	59330 T	15-01-1991
			AU	3052489 A	06-09-1989
			AU	613156 B	25-07-1991
			BG	50599 A	15-09-1992
			BR	8905579 A	14-08-1990
			CA	1317733 A	18-05-1993
			CN	1035077 A,B	30-08-1989
			DD	283353 A	10-10-1990
			DE	58900036 D	07-02-1991
			WO	8907516 A	24-08-1989
			GR	3001421 T	25-09-1992
			JP	7051656 B	05-07-1995
			JP	2503176 T	04-10-1990
			KR	9509714 B	26-08-1995
			MX	172626 B	04-01-1994
			NZ	227811 A	28-08-1990
			PH	24705 A	01-10-1990
			PL	277625 A	30-10-1989
			SU	1757449 A	23-08-1992
			US	4943405 A	24-07-1990
			ZA	8901005 A	25-10-1989
EP 0728064	B	28-08-1996	CH	689204 A	15-12-1998
			DE	59508318 D	15-06-2000
			EP	0728064 A	28-08-1996
			AU	695245 B	13-08-1998
			AU	7744894 A	18-04-1996
JP 09012734	A	14-01-1997	WO	9609151 A	28-03-1996
			KEINE		

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang: siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82